

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-300701

(43)Date of publication of application : 05.12.1989

(51)Int.Cl.

H01Q 9/16

H01Q 13/08

H01Q 13/10

(21)Application number : 63-133963

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 30.05.1988

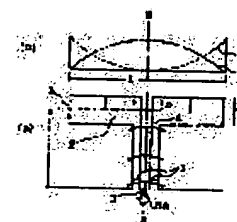
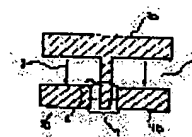
(72)Inventor : AOKI KATSUHIKO

## (54) COPLANAR TYPE ANTENNA

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To arrange the central conductor and ground conductor of a coplanar line on the same plane so as to form a planar antenna of one sheet of film only by using the coplanar line for the input/output terminal and extending the central conductor in the axial direction so as to form a slot antenna together with the central conductor.

**CONSTITUTION:** The slot 2 of this antenna is formed of a slot line having an opened end and the electric field distribution of the slot becomes symmetrical with respect of the line B-B. Then a short-circuiting line 4 is provided so that the asymmetrical mode cannot be excited at a coplanar section. Therefore, when the total length L of the slot is set to  $L=\lambda/2$  ( $\lambda$ :wavelength), the slot becomes a resonant state and standing waves are produced by the slot. As a result, the slot operates as an antenna like as a half-wave dipole. Moreover, the interval (l) between the center P of the slot and input terminal Q of the coplanar line is decided in accordance with the input impedance of a semiconductor element. As a result, the grounding plate of the coplanar line can be arranged perfectly on the same plane and the antenna formed by printing a pattern on the film can be obtained by not using a so called microwave base plate, but the extremely thin film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-300701

⑤ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)12月5日

H 01 Q 9/16  
13/08  
13/10

7210-5 J

7741-5 J

7741-5 J 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 コプラナー型アンテナ

⑯ 特 願 昭63-133963

⑰ 出 願 昭63(1988)5月30日

⑱ 発 明 者 青 木 克 比 古 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
通信機製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 早瀬 憲一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

コプラナー型アンテナ

## 2. 特許請求の範囲

(1) T字状のコプラナー線路の中心導体と、

該中心導体とともにスロット線路を形成するコプラナー線路の地導体とを備え、

上記中心導体と地導体とを同一フィルムの同一平面上に形成したことを特徴とするコプラナー型アンテナ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、衛星通信および電波天文に用いられるコプラナー型アンテナの改良に関するものである。

〔従来の技術〕

第3図は例えば文献「アイイーイーイー トランザクション」(IEEE Trans. AP-23, 1975)に掲載されたジェイ キュー ハウエル (J. Q. Howell) 著の論文「マイクロストリップ アンテナ」(Microstrip Antenna)

に示された、マイクロストリップ線路を用いた従来の矩形パッチアンテナである。図において、5はマイクロストリップ線路で、6は地板である。また7はパッチアンテナである。

第4図は第3図のA-A線断面を示したもので、電界3のパッチ断面に沿っての分布を示す。ここで、パッチの両端で電界3は逆方向になっており、かつそのパッチ先端では開放線路のため電界が最大となっている(3aと3b参照)。従って、パッチ上面の電界3cが放射電界となって、パッチアンテナが形成される。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来のマイクロストリップアンテナは、以上のようにマイクロストリップ線路と地板の2層で構成されていたので、例えば平面アンテナを作る場合、フィルム一枚での平面アンテナは実現できない、あるいはコプラナー線路を使用した半導体、例えばエム リアジヤ(M. Riazlat) らによる文献「マイクロウェーブ ジャーナル」(Microwave

Journal, June, 1987\*) に掲載された論文「コブラナー ウェーブガイド フォア エムエムアイ シーズ」(Coplanar Waveguides for MMICs\*) に示されたようなモノリシック IC 化回路とアンテナとを接続する場合、コブラナー・マイクロストリップ変換器が必要である等の問題点があった。

この発明は上記のような従来のものの問題点を解消するためになされたもので、フィルム 1 枚で平面アンテナが実現でき、またそのアンテナにコブラナー線路を使用した半導体を直結でき、さらには半導体とアンテナとを一体化した MMIC (モノリシック マイクロ波 IC) 化を行なったコブラナー型アンテナを得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明に係るコブラナー型アンテナは、入出力端子にコブラナー線路を用い、その中心導体を軸方向に延長し、コブラナー線路の地導体とでスロットアンテナを形成させたものである。

(作用)

この発明においては、コブラナー線路は T 字型

となっており、その T 字部分とコブラナー線路の地導体との間に空間を設けスロットとしたので、中心導体と地導体とを同一平面上に配置できフィルム一枚での平面アンテナを実現できる。またコブラナー線路を用いているため、アンテナとコブラナー線路を使用した半導体とを直結できる。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第 1 図は本発明の一実施例によるコブラナー型アンテナを示し、図において、1 はアンテナの入出力端子であるコブラナー部、1a はコブラナー線路の中心導体、1b はこれと同一平面上に形成されたコブラナー線路の地導体、2 はスロット、3 はスロットを横切る電界、4 はコブラナーの両端の地導体を同電位とするために設けた短絡線である。

第 5 図は第 1 図の動作説明図であり、以下この第 5 図に基づき第 1 図の動作を説明する。スロット 2 は先端開放のスロットラインであり、図のように電界分布は B-B 線に関し対称となる。これ

は図中で示すコブラナー部およびスロット部の電界 3 から原理的に言える。特にコブラナー部で非対称モードを助長しないように短絡線 4 を設けている。よってスロットの全長  $l$  を  $l = \lambda/2$  ( $\lambda$ : 波長) とすれば、スロットが共振状態となってスロットに定在波が立ち、丁度半波長ダイボルのようにアンテナとして動作することになる。さらにスロットの中心 P とコブラナー線路の入力端 Q との間の間隔  $d$  はコブラナー線路の特性インピーダンスとコブラナー線路に接続される半導体素子の入力インピーダンスにより決定されるので、本実施例では、半導体素子の入力インピーダンスに整合するように、コブラナー線路長を決めている。なおここでスロットの幅  $d$  は  $d \ll \lambda$  としている。

本実施例は以上のように構成したので、完全に同一平面内に地板も配置でき、いわゆるマイクロ波基板ではなく、超薄膜型のフィルムを用いてそのフィルム上面 (もしくは下面) にパターンをプリントしたアンテナが得られ、またコブラナー線路

を用いた半導体回路、例えば MMIC (第 6 図参照) と一体化したアンテナを得ることができる。

なお、上記実施例では、左右一対のスロットのアンテナを示したが、マルチスロットのアンテナでもよく、例えば第 2 図に示すように 3 対のスロットラインとコブラナー線路で構成されるコブラナー型アンテナも実現できる。

また上記実施例ではスロットの先端を開放する例を示したが、先端短絡のスロットでもよく、上記実施例と同様のコブラナー型アンテナが実現可能となる。

また上記実施例ではコブラナー線路の中心導体が T 字形の場合のコブラナー型アンテナを示したが、L 字形の場合であってもよく、上記実施例と同様の効果が得られる。

(発明の効果)

以上のように、この発明に係るコブラナー型アンテナによれば、平面アンテナをコブラナー型アンテナとしたので、完全に同一平面内に地板も配置でき、フィルム 1 枚で平面アンテナが実現でき、

さらには半導体回路とアンテナとを一体化したアンテナが得られる効果がある。

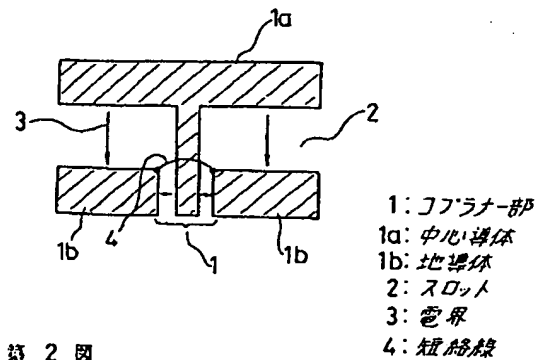
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による、左右一対のスロットを有するコプラナー型アンテナを示す図、第2図は本発明の他の実施例による、3対のスロットを有するコプラナー型アンテナを示す図、第3図は従来のマイクロストリップ型アンテナを示す図、第4図は第3図の動作原理を示す図、第5図はこの発明の動作原理を示す図、第6図は本発明をMMICと一体化したアンテナに応用した実施例を示す図である。

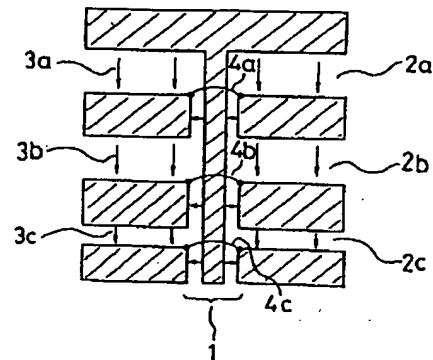
図において、1はコプラナー線路部、1aはコプラナー線路の中心導体、1bはコプラナー線路の地導体、2はスロット部、3は電界、4は短絡線、5はマイクロストリップ線路部、6は地板、7は矩形パッチである。

代理人 早 瀬 憲 一

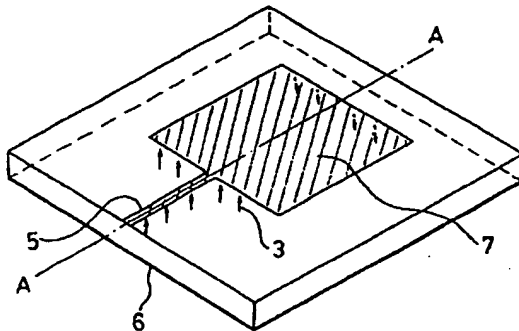
第 1 図



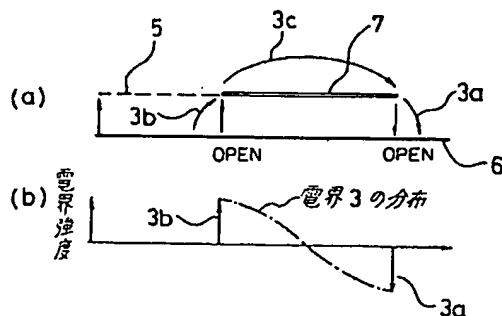
第 2 図



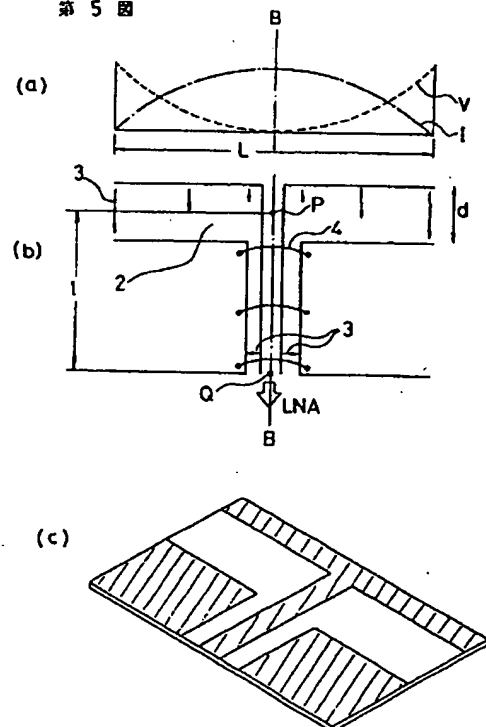
第 3 図



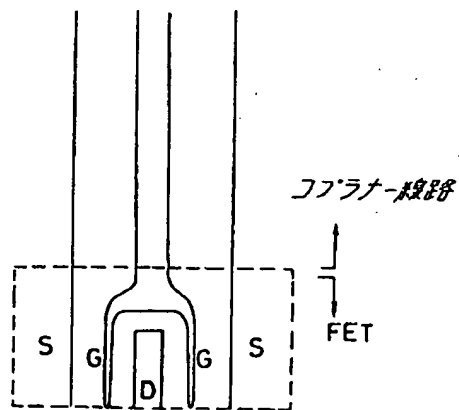
第 4 図



第 5 図



第 6 図



BEST AVAILABLE COPY